

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②1 Aktenzeichen: P 32 44 000.6  
②2 Anmeldetag: 27. 11. 82  
④3 Offenlegungstag: 30. 5. 84

DE 3244000 A1

⑦1 Anmelder:

Niederberg-Chemie GmbH, 4133 Neukirchen-Vluyn,  
DE

⑦2 Erfinder:

Schlütter, Aloys, 4152 Kempen, DE; Kuhnenn, Karl,  
Dipl.-Bauing.Dr., 7517 Waldbronn, DE; Weidauer,  
Siegfried Albert, 5885 Schalksmühle, DE

*Erfindung*

⑤4 Spritzbetonausbau

Bei unterirdischen Bauwerken mit Kunststoffbahnenabdichtung wird eine Spritzbetoninnenschale dergestalt aufgebracht, daß auf die Gebirgsrücklage, die teilweise oder gänzlich eine Spritzbetonausgleichsschicht aufweist, ein Drän- und Schutzvlies mit Kunststoffrondellen befestigt und auf diese aus gleichartigem Grundmaterial bestehenden Rondellen die Kunststoffabdichtungsbahn punktweise zur Zwischenbefestigung aufgeschweißt wird und die für die Tragfähigkeit der Spritzbetoninnenschale notwendigen Traganker mit der Dichtungsbahn durch eine Los-/Festflanschkonstruktion angedichtet werden. Die erforderliche Bewehrung sowie der für den Aufbau einer kraftschlüssigen Spritzbetonschicht notwendige Fangdraht werden an den Tragankern befestigt.

DE 3244000 A1

## P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Spritzbetonausbau für unterirdische Räume, insbesondere Tunnel, Stollen oder im Gebirge zu verlegende Rohrleitungen, dadurch gekennzeichnet, daß nacheinander eine erste Spritzbetonschicht (Versiegelung) (3), eine Abdichtungsbahn (4), eine Spritzbetonrücklage (17), eine Betonbewehrung (6) und mindestens eine zweite Spritzbetonschicht (5) auf den Gebirgsausbruch aufgebracht werden, wobei die Abdichtungsbahn (4), die Spritzbetonrücklage (17) und die Betonbewehrung (6) gemeinsam durch Anker (2) gehalten werden, die in das Gebirge (1) reichen und wobei zwischen den Ankern (2) Befestigungen der Abdichtungsbahn (4) an der ersten Spritzbetonschicht (4) vorgesehen sind.
2. Spritzbetonausbau nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß für die zwischen den Ankern (2) vorgesehenen Befestigungsstellen Halterungen (12) für die Abdichtungsbahn (4) an der ersten Spritzbetonschicht (3) angebracht werden, die mit der Abdichtungsbahn (4) verschweißbar oder klebbar sind.
3. Spritzbetonausbau nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Halterung (12) auf die erste Spritzbetonschicht (3) genagelt wird.
4. Spritzbetonausbau nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Spritzbetonrücklage (17) als Drahtnetz ausgebildet und mit der Betonstahlmattenlage fest verbunden ist (z. B. Punktverschweißung).
5. Spritzbetonausbau nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 - 4, dadurch gekennzeichnet, daß als Betonbewehrung (6) mindestens eine Betonstahlmattenlage vorgesehen ist.

...

6. Spritzbetonausbau nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdichtungsbahn (4) zumindest im Firstbereich von Tunnel, Stollen oder Rohrleitung zwischen den Ankern (2) durch Andruckelemente (18) abgestützt ist, die ihrerseits an der Betonbewehrung (6) und der Spritzbetonrücklage (17) abgestützt sind.
7. Spritzbetonausbau nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Andruckelemente (18) in Form von Spiralfedern oder schraubenförmigen Drahteinlagen ausgebildet sind.
8. Spritzbetonausbau nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Andruckelemente (18) aus Stahl oder Kunststoff bestehen.
9. Spritzbetonausbau nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 - 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdichtungsbahn (4) auf den Ankern (2) zwischen Ankerplatten (8), Flanschen (10) und Neoprenscheiben (9) gehalten ist.
10. Spritzbetonausbau nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 - 9, gekennzeichnet durch eine Hohlraumausfüllung mit Gunit (7) im Bereich der Anker (2) zwischen erster Spritzbetonschicht (3) und Abdichtungsbahn (4).
11. Spritzbetonausbau nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 - 10, gekennzeichnet durch eine Abdichtungsbahn (4) mit aufkaschiertem Vlies. (Im Bereich der Ankerplatten wird die Vlieslage ausgespart, S. Fig. 1.)

### Spritzbetonausbau

Die Erfindung betrifft einen Spritzbetonausbau für unterirdische Räume, insbesondere Tunnel oder Stollen oder im Gebirge zu verlegende Rohrleitungen. In der Regel werden unterirdische Bauwerke, wie beispielsweise Tunnel, Stollen oder Rohrleitungen, wasserdicht ausgeführt. Dabei wird häufig eine zweischalige Betonauskleidung mit wasserundurchlässigem Innenbeton angewendet. In Einzelfällen sind derartige Bauwerke an den Bauwerksverschneidungen (Kreuzungen, Abzweigungen) mit einer Dichtungshaut versehen worden. Die Dichtungshaut ist dann auf der vollständigen Sicherungsauskleidung aufgebracht und die Innenschale aus Konstruktionsbeton hergestellt worden.

Es gibt jedoch zahlreiche Bauwerke, bei denen durchgehend eine Abdichtungshaut gefordert wird. Dazu gehören u. a. Bauwerke, die staubtrocken sein müssen, weil sie dem Aufenthalt von Menschen oder der Lagerung feuchtigkeitsempfindlicher Stoffe dienen, aus feuchtigkeitsempfindlichen Baustoffen bestehen oder feuchtigkeitsempfindliche Maschinenteile enthalten. Das sind z. B. Bauwerke für Untergrundbahnen, unterirdische Fernsprechzentralen.

Ferner wird bei Straßen- und Eisenbahntunneln, in denen Tropfwasser im Winter zu Eisbildung auf den Fahrbahnen führen kann, eine Abdichtungshaut gefordert.

Das gleiche gilt für Bauwerke aus Beton, wenn das Wasser oder der Boden aggressive Stoffe enthalten, die den Beton im Laufe der Zeit zerstören können, sowie Bauwerke, bei denen schädliche Wasser von dem Füllgut der Bauwerke ferngehalten werden müssen.

Ähnliches kann für Bauwerke gelten, aus denen keine schädlichen Stoffe austreten dürfen; dazu gehören u. a. Abwasserleitungen. Eine Abdichtung ist auch für Trinkwasserbehälter und -rohrleitungen zweckmäßig.

...

Üblicherweise ist die Verwendung von Abdichtungsbahnen an einen mehrschaligen Ausbau gebunden. Ein mehrschaliger Ausbau bedingt gegenüber einem einschaligen Ausbau einen erheblichen Mehraufwand.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, einen einschaligen Spritzbetonausbau mit Foliendichtungen zu ermöglichen. Das wird nach der Erfindung dadurch erreicht, daß nacheinander mindestens eine erste Spritzbetonschicht, eine Abdichtungsbahn, eine Spritzbetonrücklage, eine Betonbewehrung und eine zweite Spritzbetonschicht auf die Ausbruchsleibung aufgebracht werden, wobei die Abdichtungsbahn, die Spritzbetonrücklage und die Betonbewehrung gemeinsam durch Anker gehalten werden, die in das Gebirge reichen; und wobei zwischen den Ankern Befestigungen der Abdichtungsbahn an der ersten Spritzbetonschicht vorgesehen sind. Die erste Spritzbetonschicht dient im wesentlichen der Versiegelung der Ausbruchsleibung des Gebirgsausbruchs und bietet eine für ein Verlegen der Abdichtungsbahn vorteilhafte glatte Fläche. Hierzu ist nur eine relativ geringe Schichtdicke der ersten Spritzbetonschicht erforderlich. Beim Aufbringen der Abdichtungsbahn durchstoßen die vorher in das Gebirge eingebauten Anker die Abdichtungsbahn. Damit verbundene Leckstellen werden durch Einklemmen der Abdichtungsbahn zwischen geeigneten Flanschen mit Neoprenscheiben zur Abdichtung auf den Ankern verhindert. Von diesen Flanschen ist vorzugsweise der gebirgsseitige fest angeordnet und der gegenüberliegende als Losflansch ausgebildet. Die Anker stellen den Verbund zum Gebirge her und halten die Betonbewehrung mit der Spritzbetonrücklage, welche den inneren Spritzbetonaufbau ermöglicht und stabilisiert.

Der so erstellte erfindungsgemäße Spritzbetonausbau erlaubt die Einbeziehung größter Teile des Sicherungsverbaues in die bleibende statische Auskleidung innerhalb der durch die Abdichtungsbahn geschützten Auskleidungsteile. Zugleich sichert die zwischen den Ankern vorgesehene Befestigung der Abdichtungsbahn an der ersten Spritzbetonschicht in Verbindung mit einer Spritzbetonrücklage einen einwandfreien Kraftschluß und Aufbau der nachfolgenden innenliegenden Spritzbetonauskleidung.

...

Eine zwischen den Ankern lose durchhängende Abdichtungsbahn würde sonst den Aufbau der nachfolgenden Spritzbetonschicht ganz erheblich beeinträchtigen und könnte den Kraftschluß nicht sicherstellen.

Als Abdichtungsbahn können sowohl PVC-Weichfolien als auch Äthylencopolymerisate (CARBOFOL) verwendet werden. Zur Befestigung der Dichtungsbahn zwischen den Ankern werden Halterungen an der ersten Spritzbetonschicht angebracht, die danach mit der Dichtungsbahn verschweißbar oder klebbär sind. Die Halterungen sind wahlweise als Rondelle ausgebildet und werden z. B. auf die erste Spritzbetonschicht aufgenagelt. Zum Verschweißen mit der Abdichtungsbahn sind die Rondellen aus dem gleichen Material wie die Abdichtungsbahn hergestellt.

Die Spritzbetonrücklage ist als Drahtnetz oder Gitter ausgebildet und mit der Betonstahlmatte fest verbunden, um Ausweichen und Federn zu verhindern. Dabei ergeben sich zur Abdichtung eine besonders glatte und feste Betonflächen bei Verwendung grobmaschigeren Drahtgitters. Als Betonbewehrung ist mind. eine Betonstahlmattenlage vorgesehen. In weiterer Ausbildung der Erfindung ist zumindest im Firstbereich des Spritzbetonausbaus eine zusätzliche Halterung der Abdichtungsbahn zwischen den Ankern und den weiteren Befestigungsstellen vorgesehen, um Hohllagen bzw. Durchhang der Dichtungsbahn auszuschließen. Diese Halterung wird durch Andruckelemente bewirkt, die die Abdichtungsbahn abstützen und sich ihrerseits an der Betonbewehrung abstützen. Als Andruckelemente eignen sich z. B. schraubenförmiger Draht oder Spiralfedern, die aus Stahl, Steckelementen oder Kunststoff bestehen können.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

...

Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Spritzbetonausbau für einen Tunnel  
Fig. 2 eine Einzelheit des Spritzbetonausbaus nach Fig. 1

Mit 1 ist ein Gebirge bezeichnet, durch das im Sprengvortrieb eine Tunnelstrecke aufgefahen worden ist. Der Gebirgsausbruch ist durch eine mindestens 4 cm dicke Spritzbetonschicht 3 egalisiert. Auf der Spritzbetonschicht 3 ist ein unverrottbares Kunststoffvlies mit einem Flächengewicht von 350 - 500 g/m<sup>2</sup> aufgebracht.

Bei einer Tunnelstrecke, die im Schild- oder Fräsvortrieb aufgefahen worden ist, ist die Spritzbetonschicht wesentlich geringer, da der Gebirgsausbruch wesentlich glatter als nach einem Sprengvortrieb ist. Nach Aufbringen der reduzierten Spritzbetonschicht 3 auf einen solchermaßen aufgefahrenen Tunnel ist ein nahezu tapentenhaftes Aufbringen des Kunststoffvlieses möglich.

Das Kunststoffvlies ist entweder auf eine CARBOFOL-Abdichtungsbahn 4 aufkaschiert oder separat aufgebracht. Bei separater Aufbringung wird das Kunststoffvlies mit Rondellen 12 aus CARBOFOL an der Spritzbetonschicht 3 befestigt. Die Befestigung erfolgt durch Nägel 14, die die Rondellen 12 durchdringen und mit einer Unterlegscheibe 13 halten. Einzelheiten dieser Befestigung sind in Fig. 2 dargestellt. Die Rondellen 12 drücken dann gegen die Spritzbetonschicht 3. Je m<sup>2</sup> sind etwa 3 - 4 Befestigungsstellen im Gewölbebereich vorgesehen. Im Sohlbereich handelt es sich um 1 - 2 Befestigungsstellen pro m<sup>2</sup>. Die Vliese werden etwa 10 cm überlappt. Die Überlappung wird mit Heißluft verschweißt.

Im Sohlbereich werden möglichst vorkonfektionierte Abdichtungsbahnen 4 lose auf das Vlies ausgelegt. Der Grad der Vorkonfektionierung richtet sich nach den geometrischen Verhältnissen des Tunnels.

...

In geneigten Flächen wird die Abdichtungsbahn 4 an den vorgenannten Rondellen 12 befestigt.

Die Befestigungsstellen sind so ausgelegt, daß die Sollbruchstelle innerhalb der Rondelle 12 liegt, so daß es nicht zur Beschädigung der Abdichtungsbahn 4 kommen kann.

Die Abdichtungsbahnen 4 werden ca. 6 cm überlappt und in Form von Flachnähten mit prüffähiger Doppelnaht verschweißt.

Im Bereich des Gewölbes wird die Abdichtungsbahn 4 an die Rondellen 12 zur Montage angeschweißt.

Nach Fig. 1 sind zusätzlich im Gebirge Anker 2 vorgesehen. Die Anker 2 besitzen an dem herausragenden freien Ende einen fest angeordneten Flansch 10 und durchstoßen beim Aufbringen des Vlieses 11 bzw. beim Aufbringen der mit Vlies kaschierten Abdichtungsbahn 4 im ausgesparten Vliesbereich die Abdichtungsbahn. Dabei legen sich Vlies 11 und Abdichtungsbahn 4 an eine zur Hohlraumausfüllung vorher eingebrachte Gunitschicht 7 an. Bei dem Gunit handelt es sich um einen Spezialspritzbeton, der insbesondere Additive besitzt, die ihn beschleunigt abbinden lassen. Der Flansch 10 ist fest auf dem Anker 2 angeordnet und dichtungsbahnenseitig mit einer Neoprenschicht 9 versehen.

Auf der gegenüberliegenden Seite zum Festflansch 10 wird die Abdichtungsbahn 4 von einem weiteren Flansch 8 gehalten, der gleichfalls dichtungsbahnenseitig mit einer Neoprenschicht 9 versehen ist.

Beide Flansche 8 und 10 werden über eine Distanzscheibe 15 von einer Mutter 16 gegeneinander gepreßt, die auf dem freien Ende des Ankers 2 aufgeschraubt ist. Zugleich ist zwischen der Distanz-

...

scheibe 15 und der Mutter 16 eine Bewehrungsmatte 6 mit der Spritzbetonrücklage 17 eingehängt. Die Mutter 16 ist auf dem freien Ende des Ankers 2 verschraubt. Als Bewehrungsmatte 6 dient im Ausführungsbeispiel eine 15er Gittermatte. Als Fangdrähte können auch beliebige andere grobmaschige Drahtnetze dienen, als Bewehrungsmatte 6 auch Matten, die aus einzelnen Moniereisen gebildet werden.

Die Spritzbetonrücklage 17 ist in der Regel fest mit der Betonstahlmatte 6 verbunden. Der Kraftschluß der Dichtungsbahn zum Gebirge und der Spritzbetonschicht zur Dichtung wird insbesondere im Firstbereich durch Andruckelemente 18 sichergestellt.

Bei Aufbringung der zweiten Spritzbetonschicht 5 wird zunächst durch die Betonbewehrung 6 und das Drahtgitter 17 hindurch der Spritzbeton gegen die Abdichtungsbahn 4 gespritzt. Der Spritzbeton findet dabei an dem Fangdraht Rückhalt und kann zu der in Fig. 1 dargestellten Spritzbetonschicht aufgebaut werden.

Die Erfindung ist nicht auf die eine in Fig. 1 dargestellte Betonmattenlage beschränkt, sondern kann auch bei Bauwerken Anwendung finden, bei denen neben der einen Betonmattenlage noch weitere vorgesehen sind. In einem solchen Fall sind alle Betonmattenlagen auf dem Anker 2 gehalten und wird der vorgesehene Abstand zwischen den einzelnen Betonmattenlagen durch zusätzliche Distanzstücke sichergestellt. Das freie Ende der Anker 2 ist entsprechend verlängert und bis zum Befestigen der letzten vorgesehenen Betonstahlmatte gegen Verschmutzung geschützt.

- 1 Gebirge
- 2 Anker
- 3 Spritzbetonschicht
- 4 Abdichtungsbahn
- 5 Spritzbetonschicht
- 6 Betonbewehrung
- 7 Gunit
- 8 Losflansch
- 9 Neoprenscheiben
- 10 Flansch (Festflansch)
- 11 Vlies
- 12 Rondelle
- 13 Unterlegscheibe
- 14 Nägel
- 15 Distanzscheibe
- 16 Mutter
- 17 Spritzbetonrücklage (Drahtgitter 5 x 5 cm)
- 18 Andruckelemente

# FIGUR 1 - 11 -

Num:  
Int. Cl.  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

32 44 000  
E 21 D 11/04  
27. November 1982  
30. Mai 1984

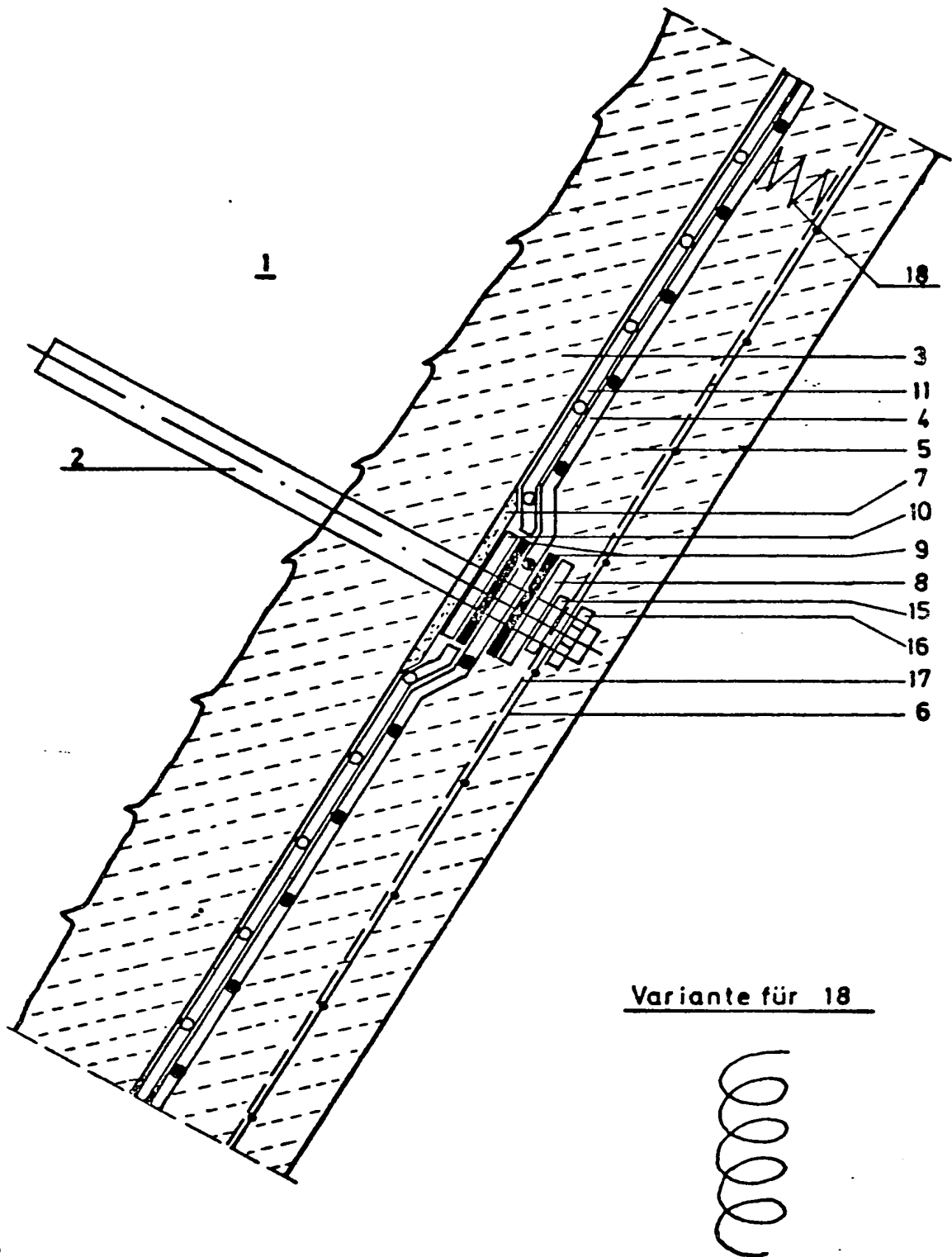


Fig. 2

